



9 NOV

C21P

Nº 418.741.

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: WERNER GOHRING.

RESIDENCIA: Materborner Allee 40 419 KLEVE (ALEMANIA
OCCIDENTAL).-

ENUNCIADO: MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS DISPOSITIVOS
PARA LA GENERACION DE UNA ATMOSFERA DE
HORNOS.-

Prioridad: Patente suiza n°13535/72 del 16.9.72.



1 El invento se refiere a un dispositivo para la generación
de una atmósfera de hornos, destinada a influir química
y metalúrgicamente sobre piezas durante el tratamiento
térmico, compuesto de una cámara de reacción, envuelta en
5 un camisa de aislamiento térmico, donde reaccionan unos
combustibles a una temperatura entre 750 y 1.100° C para
formar una mezcla de gases, quedando la cámara de reacción
fuera del hogar de un horno de tratamiento térmico e intro
duciéndose la mezcla de gases en este hogar del horno.

10 Un objeto del invento consiste en producir una mezcla de
gases, apropiada para servir de atmósfera en un horno,
con pocos gastos para su construcción, para energía y para
su mantenimiento. Otro fin del invento estriba en dismi
nuir el peligro de explosiones en aquellas instalaciones
15 de hornos, donde se emplean atmósferas combustibles. Ade
más, el invento persigue el fin de mejorar la transmisión
del carbono de la atmósfera del horno a las piezas y la
posibilidad de apreciación del efecto de esta atmósfera
sobre las piezas sometidas al tratamiento térmico.

20 Se conoce la colocación de un lecho de catalizador calen
tado, fuera de la pared que limita el hogar del horno de
tratamiento térmico y la conducción de la mezcla de gases
sin enfriarla al interior del mismo (revista "Blech" 1968
Nº 11 pág. 584). Sin embargo, esta disposición tiene la
25 desventaja de que la mezcla de gases, después de haber sa
lido del lecho de catalizador calentado, en su recorrido
hacia el interior del horno pasa por zonas más frías, no
calentadas, donde se enfría también. En el caso de las mez
clas de gases con contenido de monóxido de carbono, de uso
30



1 más frecuente, se presenta con el enfriamiento lento una
precipitación molesta de hollín, combinada con una va-
riación de la composición del gas. Por lo tanto, esta
disposición del lecho de catalizador combinada con la
5 introducción de la mezcla de gases en el interior del
horno a una temperatura no determinada y no regulable
- no pudo imponerse en la práctica.

En las formas de realización de las cámaras de reacción
actualmente usuales para la generación de atmósferas
de hornos, se enfría rápidamente la mezcla de gas
10 al salir mediante un medio refrigerante, llevándola en
estado frío al hogar del horno de tratamiento térmico.
De esta manera no se presenta ninguna precipitación
de hollín. Sin embargo, este enfriamiento y el posterior
15 calentamiento de la mezcla de gases son antieconómicos
tanto en lo que se refiere a los gastos necesarios para
la construcción como al consumo de energía. Se ha descu-
bierto que con una mezcla de gases, introducida en es-
tado frío en el hogar de un horno, se desarrollan en el
20 mismo menos reacciones intermedias formadoras de dióxido
de carbono, que consumen calor, y que el ajuste del equi-
librio químico se realiza en una segunda etapa de reacción
que se desarrolla más lentamente y ya no completa del todo.
Por lo tanto, se encuentran demasiado altos los valores de
25 dióxido de carbono de las piezas, si se parte del contenido
en carbono de las piezas, que corresponden al equilibrio
químico.

En los procesos de la transmisión del carbono al acero den-
tro de la banda de temperaturas entre 550 y 600°C, empleados
30 en los últimos tiempos, se desarrolla el tránsito del carbono de

73 SEP. 1973



1 la atmósfera del horno a las piezas de una manera muy lenta,
debido a la pequeña velocidad de reacción a baja temperatura.
Dentro de la citada banda de temperaturas se presentan en ma-
y 5 yor escala unas reacciones de gas no controlables en la su-
perficie de las piezas - por ejemplo, oxidación debida a in-
dicios de oxígeno, que también influyen en el tránsito del
carbón.

Las mezclas de gases elaboradas en una cámara de reacción pa-
ra el fin de su uso como atmósfera de horno, son combustibles
10 en la mayoría de los casos. Al introducir una mezcla de es-
te tipo en el hogar lleno de aire de un horno de tratamiento
térmico, se produce una mezcla gas-aire capaz de explotar,
si no se forma enseguida una llama estable en el lugar de
introducción. Esta llama debe mantenerse durante tanto tiem-
15 po hasta que la proporción de oxígeno en el hogar del horno
haya disminuido tanto que después de apagarse la llama ya no
se puede formar más mezcla gaseosa capaz de explotar debido a
la carencia de oxígeno. En los dispositivos conocidos esto
está sólo garantizado cuando el hogar presenta una temperatu-
20 ra por encima de la temperatura de ignición de la mezcla ga-
seosa.

El invento tiene la misión de proporcionar un dispositivo
sencillo y económico en su trabajo, que permita alcanzar el
estado de reacción necesario de la mezcla gaseosa en el hogar
25 del horno sin reacciones intermedias perturbadoras, y obtener
la formación segura de una llama en el lugar de introducción
de la mezcla gaseosa dentro del hogar de un horno lleno de
aire.

30 Para resolver el problema, según el invento, la mezcla gaseo-
sa es calentada mediante un dispositivo térmico hasta una tem-



1 peratura entre 750° y 1.100°C, en el interior de una abertu-
ra practicada en la pared, que limita el espacio interior de
tratamiento térmico.

5 La mezcla gaseosa que, según el invento, pasa dentro del ho-
gar del horno, posee - debido a su calentamiento hasta llegar
al lugar de introducción - un gran contenido en calor laten-
te. Se ha observado que debido a este contenido energético,
se consiguen las siguientes ventajas:

10 Durante el ajuste del equilibrio químico de la mezcla gaseo-
sa que entra, no tienen lugar las reacciones intermedias per-
turbadoras, ya que éste lleva consigo suficiente calor para
conseguir el estado de reacción necesario en una sólo etapa
de reacción. Esto vale tanto para el ajuste del equilibrio
15 gas de agua, como para la reacción de hidrocarburos para for-
mar monóxido de carbono. Para élllo es de especial importan-
cia que la mezcla gaseosa, que entra en el hogar del horno,
se ponga en contacto, con la máxima temperatura posible, con
la mezcla gaseosa que se encuentra ya en el hogar como parti-
cipante en la reacción.

20 La mezcla gaseosa caliente, debido al mayor movimiento mole-
cular, transmite a la superficie de las piezas más carbono
por cracking de monóxido de carbono. Además, el oxígeno li-
bre que entra en el hogar del horno, reacciona preferentemen-
te con la mezcla gaseosa caliente antes de que se forme una
25 capa de óxido en la superficie de las piezas, la cual impide
tambien la transmisión del carbono. Estas ventajas se hacen
visibles sobre todo en la zona de baja temperatura de los tra-
tamientos térmicos.

30 La temperatura de la mezcla gaseosa introducida en el hogar
del horno de tratamiento térmico, se regula y se controla a



1 valores entre 750 y 1.100°C. Estas temperaturas se encuen-
tran por encima de las temperaturas de ignición de las mez-
clas gaseosas empleadas en forma de atmósfera de horno. Por
é debate se garantiza de que la mezcla gaseosa caliente que en-
5 tra en el hogar del horno, al hacer contacto con el aire for-
ma instantáneamente una llama, antes de que pueda producirse
una mezcla capaz de explotar. El calor latente de la mezcla
gaseosa confiere a la llama propiedades de combustión espe-
cialmente estables, de manera que la llama quema durante tan-
10 to tiempo hasta que el contenido en oxígeno en el hogar del
horno es tan pequeño que ya no existe el peligro de una ex-
plosión. También al introducirse aire en el hogar de un hor-
no lleno de gas inflamable, el oxígeno se reduce inmediata-
mente después del encuentro con la mezcla gaseosa que está a
15 una temperatura por encima de la de ignición, de manera que
tampoco en este caso se puede formar una mezcla capaz de ex-
plotar. Con el dispositivo según el invento es, por é debate,
posible hacer trabajar también a hogares de hornos por deba-
jo de la temperatura de ignición sin peligro de explosión,
20 con una mezcla gaseosa inflamable.

En la disposición usual del orificio de introducción a través
de la pared exterior, el lugar de introducción calentado ocu-
pa la menor superficie posible de la pared del horno, y no
afecta prácticamente al régimen de temperaturas del material
25 a tratar térmicamente en el horno, mediante la radiación tér-
mica.

En una forma de ejecución del invento, la mezcla gaseosa es
conducida desde la cámara de reacción a la abertura en la pa-
red del horno a través de una tubería calentada. Debido a
30 esta medida se suprime el enfriamiento usual de la mezcla



1 gaseosa después de la cámara de reacción.

En otro tipo de ejecución del invento, la cámara de reacción desemboca directamente en la abertura en la pared del horno. Debido a esta medida se suprime la conducción de aportación

5 adicional entre la cámara de reacción y la pared del horno así como su dispositivo térmico.

Si la mezcla gaseosa debe ser introducida en el hogar de un horno de tratamiento térmico provisto de un aislamiento del calor, es posible entonces un tipo de ejecución del invento

10 preferido, especialmente práctico. Dentro de la abertura de la pared que aísla el calor, se dispone un lecho de catalizador que sirve como cámara de reacción.

Gracias a esta medida, la pared que aísla el calor del horno de tratamiento térmico se emplea a la vez como una camisa de

15 aislamiento térmico para un lecho de catalizador calentado. Además, no son necesarios ni un hogar ni un dispositivo térmico especiales para mantener caliente la mezcla gaseosa.

En esta disposición del lecho de catalizador, los puntos de salida de gas se encuentran dentro del plano de la forma geo-

20 métrica del hogar del horno de tratamiento térmico. La mezcla gaseosa pasa entonces directamente al hogar del horno, a la temperatura del lecho de catalizador calentado.

El espesor de la pared exterior aislante del calor que limita el hogar de un horno de tratamiento térmico, se encuentra

25 entre 25 y 35 cm. La longitud usual de los lechos de catalizador calentados sobrepasa al espesor de dicha pared exterior en por lo menos el triple. Para no dificultar la accesibilidad de la instalación del horno por piezas que resaltan de la misma, o para no aumentar la superficie que ocupa, se propone,

30 según el invento, calentar el lecho de catalizador únicamente

13 SEP 1970

1 en la zona de la pared exterior aislante de calor.
En forma sorprendente, se ha mostrado que el acortamiento del
lecho de catalizador con éllo relacionado, es posible sin
inconveniente alguno, a pesar de que generalmente se preten-
5 den formas de ejecución más extendidas en longitud.
Para transmitir el calor necesario a la menor longitud del
lecho, se propone según el invento efectuar el calentamien-
to del lecho de catalizador mediante una pared hecha de un
material conductor de calentamiento, por la cual fluye co-
10 rriente eléctrica; dicha pared está en contacto con los tro-
zos de catalizador y la mezcla gaseosa reaccionante.
Debido a estas medidas ninguna pared dificulta la transmisión
de calor entre la fuente térmica y el lecho de catalizador.
Se recomienda el empleo de baja tensión, la cual posibilita
15 una sección grande del conductor de calentamiento y disminu-
ye el peligro de un salto de chispa. Las paredes del conduc-
tor de calentamiento que sirven para el intenso calentamien-
to eléctrico directo pueden tanto envolver al lecho de cata-
lizador como estar dispuestas también dentro del mismo. Como
20 ampliación del invento, se propone utilizar como conductor de
calentamiento un sistema de tuberías dispuesto dentro del le-
cho de catalizador, cuya superficie interior está en contacto
con el aire.
Un calentamiento interior del lecho de catalizador de este
25 tipo, ofrece una transmisión del calor casi inmejorable. Un
tubo presenta una superficie muy grande en relación a su sec-
ción. Con una sección del conductor de calentamiento en for-
ma de tubo, de paredes finas, el calor que se forme se trans-
mite bien a la superficie lindante. Debido a esto se puede
30 cargar eléctricamente más a un conductor de calentamiento en



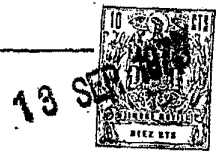
1 forma de tubo que a otro de sección distinta pero igual en
tamaño. Aparte de la estabilidad mecánica, la sección en
forma de tubo del conductor de calentamiento presenta otra
ventaja más. El carbono proveniente de la mezcla gaseosa
5 que penetra en la superficie exterior del conductor de calen-
tamiento, va rápidamente a la superficie interior. Al re-
acciona con el aire existente, y no se forman concentraciones
de carbono perjudiciales para el material de que se compone
el conductor de calentamiento.

10 Unos ejemplos descritos a continuación sirven para mejor ex-
plicación en combinación con el dibujo.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un hor-
no de tratamiento térmico, con un tipo de ejecución del ca-
lentamiento, según el invento, de la mezcla gaseosa. Con su
15 introducción a través de la pared del horno.

La figura 2 muestra la ejecución preferida, especialmente
ventajosa del invento con la disposición y ejecución de un
lecho de catalizador, calentado eléctricamente, dentro de la
pared del horno.

20 En el hogar 1 de un horno de tratamiento térmico, se encuen-
tran las piezas que son calentadas bajo una atmósfera de
horno o enfriadas a continuación. Este hogar 1 contiene por
éllo, dado el caso, unos elementos calentadores o enfriado-
res así como dispositivos para hacer circular el gas, como
25 son ventiladores y paredes deflectoras del gas. En este ho-
gar 1 desemboca, en la ejecución según la figura 1, una tu-
bería 2 que está en comunicación con una cámara de reacción
3. Esta tubería 2 es calentada hasta una temperatura entre
750 y 1.100°C mediante un dispositivo térmico 4. Está envuel-
30 ta en una camisa de aislamiento térmico 5. A través de ésta



1 tubería 2 calentada - también en la zona de la pared del
horno 6 -, la mezcla gaseosa que sirve como atmósfera de hor-
no irrumpe desde la cámara de reacción 3 en el hogar 1 del
horno de tratamiento térmico.

5 En el dispositivo representado en la fig. 2, del horno de
tratamiento térmico se compone de un hogar 1, limitado por
una pared continua 6 aislante del calor, la cual representa
igualmente la pared exterior del horno. Dentro de una aber-
tura 7 a través de la pared del horno 6, se ha dispuesto un
10 lecho de catalizador 3, el cual es calentado eléctricamente.
dentro del lecho está alojado un registro de calentamiento 8,
que está en contacto directo con los trozos del catalizador
9. Tiene una sección en forma de tubo. Dos manguitos de co-
nexión 10 en forma de tubo, que conducen al exterior, sirven
15 para conectar la tensión eléctrica. A través de la tubería
11 se introduce un combustible o una mezcla de combustible-
aire en el lecho calentado de catalizador, La mezcla gaseo-
sa que se forma en la reacción pasa al hogar 1 a través de
los orificios de salida 12.

20 El lecho del catalizador 3 es calentado según el invento en la
zona de espesor S de la pared 6 aislante del calor. La cota
de S resulta de la distancia que hay entre la forma geométri-
ca del hogar 1 y la forma de la superficie de la pared exte-
rior, y no es influida por piezas del horno que resalten o
25 formen huecos. En el ejemplo representado en la fig. 2, el
calentamiento se efectúa únicamente en la zona de la pared 6
(cota S). Las piezas aislantes 13 que resaltan de la pared 6,
sirven únicamente para el aislamiento del calor del lecho
calentado del catalizador.

30 Como material de partida para la obtención de una mezcla ga-



1 seosa que sirva de atmósfera de horno, se introducen en la
cámara de reacción mezclas agua-hidrocarburos principalmen-
te. Entonces se forman mezclas gaseosas con óxido de carbono
que pueden influir sobre el contenido en carbono de piezas
5 de acero. Mediante el uso de amoníaco o de una mezcla amo-
niaco-agua, se pueden obtener mezclas gaseosas libres también
de oxígeno combinado y de carbono.

En el caso de altas exigencias de calidad metalúrgica, se ca-
lientan las piezas de acero en una mezcla gaseosa libre de
10 carbono, y seguidamente se expone a una mezcla gaseosa con
monóxido de carbono para la transmisión del carbono. Debido
a ésto se impiden las irregularidades en la influencia sobre
los materiales debidas al proceso de calentamiento. El in-
vento hace posible para este proceso de calentamiento el uso
15 sin riesgo de explosión de amoníaco como material de partida
para una atmósfera del horno libre de carbono. Hace posible
también por lo tanto adaptar con medios sencillos, las pro-
piedades de la atmósfera de horno a las diferentes exigencias
de los materiales durante el proceso de tratamiento térmico.

20 La quintaesencia del invento se basa en la observación por
primera vez de las ventajas de la introducción de una mezcla
gaseosa en estado caliente, al hogar de un horno de tratamien-
to térmico desde una cámara de reacción. La disposición se-
25 gún el invento de un lecho de catalizador, su tamaño, forma
y tipo del calentamiento no son evidentes respecto al estado
actual de la técnica.

La idea progresista del invento resulta - exceptuando la dis-
minución del coste del montaje y el ahorro de gastos de ex-
plotación -, también debido a la transmisión mejorada del
30



1 carbono a las piezas y a la capacidad de regular más exacta-
mente el efecto de la atmósfera de horno. De especial ade-
lanto es el funcionamiento libre de explosión de instalacio-
nes de hornos con el dispositivo según el invento.

5 En resumen la Patente de Invención que se so-
licita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Mejoras introducidas en los dispositivos
para la generación de una atmósfera de hornos destinada a la
influencia químico-metalúrgica sobre piezas durante el trata-
miento térmico, compuesto de una cámara de reacción envuelta
en una camisa de aislamiento térmico, donde reaccionan unos
combustibles a una temperatura entre 750 y 1.100°C. para
15 formar una mezcla de gases, quedando la cámara de reacción
fuera del hogar de un horno de tratamiento térmico e intro-
duciéndose la mezcla de gases en dicho hogar del horno, ca-
racterizadas por el hecho de que la mezcla de gases es ca-
lentada mediante un dispositivo térmico hasta una temperatu-
ra entre 750 y 1.100°C, dentro de una abertura practicada en
20 la pared que limita el hogar del horno de tratamiento térmi-
co.

25 2. Mejoras según reivindicación 1, caracteriza-
das por el hecho de que la mezcla de gases es llevada a través
de una tubería calentada desde la cámara de reacción hasta
la abertura en la pared del horno.

3. Mejoras según reivindicación 1, caracteri-
zadas por el hecho de que una cámara de reacción desemboca
directamente en la abertura de la pared del horno.

30 4. Mejoras según reivindicación 1, caracteri-
zadas por el hecho de que se ha dispuesto un lecho de catali



1 zador que actúa como cámara de reacción, dentro de la abertura de una pared aislante de calor del horno.

5 5. Mejoras según reivindicación 4, caracterizadas por el hecho de que el lecho de catalizador es calentado únicamente en la zona de la pared aislante de calor del horno.

10 6. Mejoras según reivindicación 4 o 5, caracterizadas por el hecho de que el calentamiento del lecho de catalizador se efectúa mediante una pared, por la cual fluye una corriente eléctrica, compuesta de un material conductor de calentamiento, que está en contacto con los trozos del catalizador y la mezcla de gases reaccionate.

15 7. Mejoras según reivindicación 6, caracterizadas por el hecho de que el conductor del calor se compone de un sistema de tuberías dispuesto dentro del lecho del catalizador, cuya superficie interior está en contacto con el aire.

20 8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS DISPOSITIVOS PARA LA GENERACION DE UNA ATMOSFERA DE HORNOS.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 Septiembre 1973
BERNARDO UNGRIA
P.P.

me

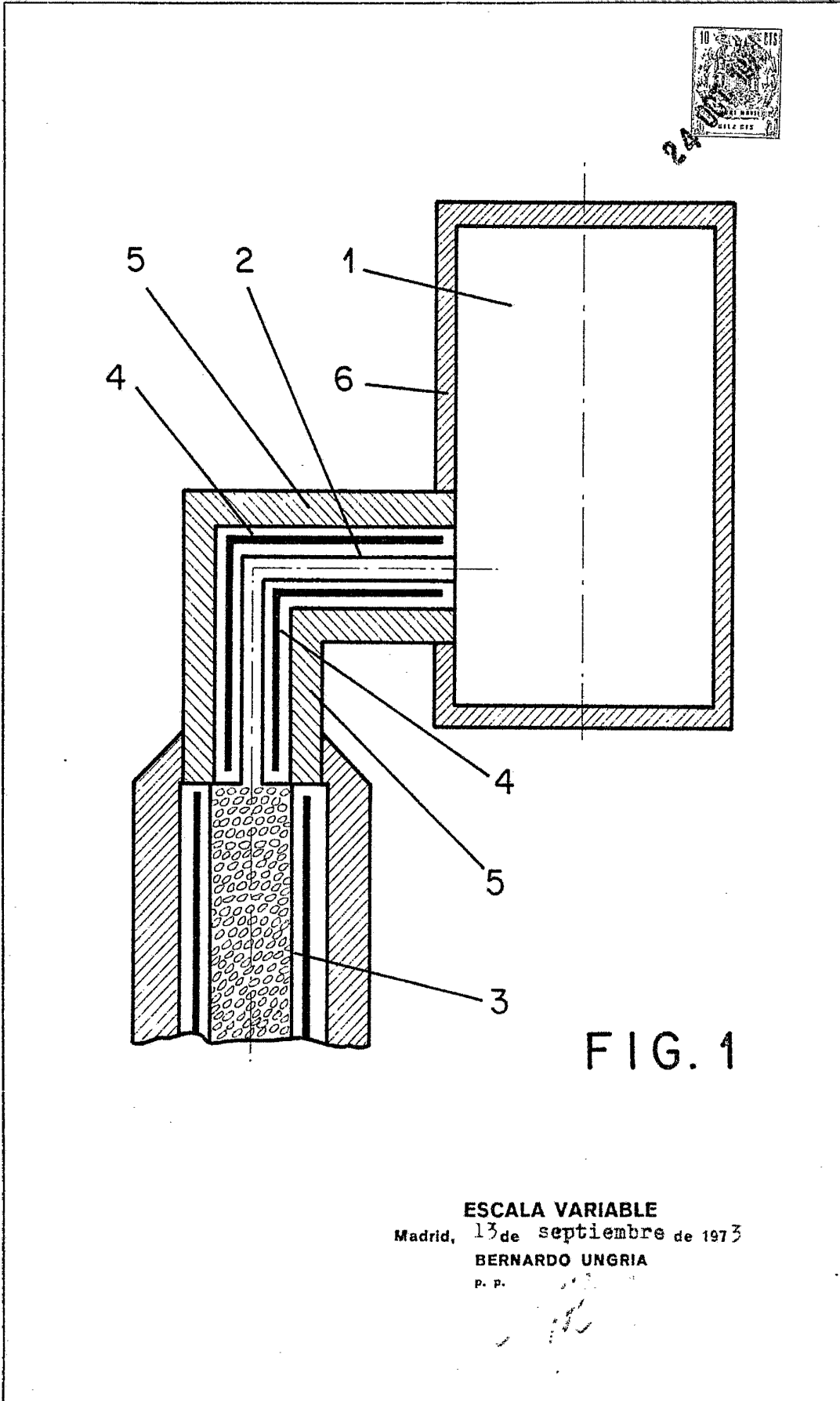


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 13 de septiembre de 1973
BERNARDO UNGRIA
P. P.